

SWITCH

Publication number: JP2000289618

Publication date: 2000-10-17

Inventor: ASAOKAWA SATOSHI

Applicant: SHINANO DENKI KK

Classification:

- **international:** **B61L5/06; E01B7/00; B61L5/00; E01B7/00;** (IPC1-7):
B61L5/06; E01B7/00

- **european:**

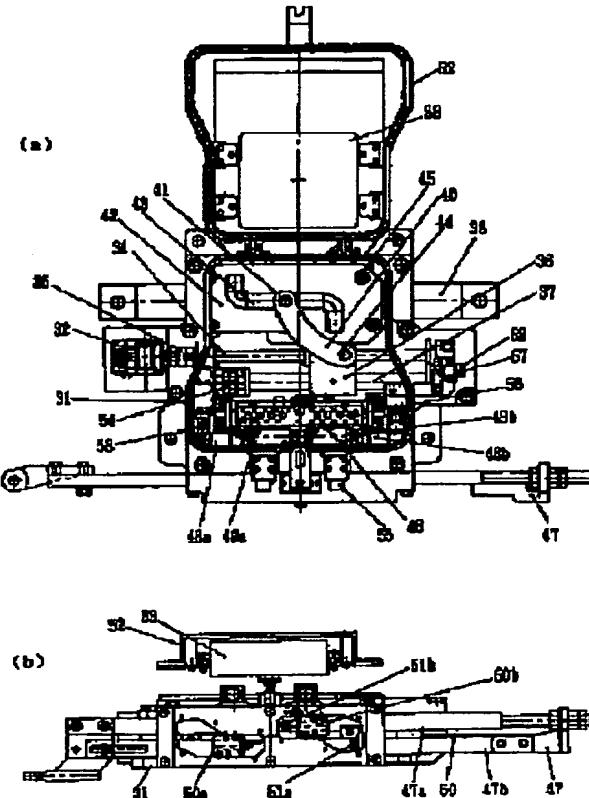
Application number: JP19990099558 19990407

Priority number(s): JP19990099558 19990407

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2000289618

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify structure of a switch for lightening its weight, and to detect an overload at the time of inconvertibility by an obstacle or the like for performing an automatic stop. **SOLUTION:** This switch comprises a servomotor 32, a ball screw 34 connected to the servomotor 32, a carrier unit 36 screwed to the ball screw 34, a guiding means adapted to displace horizontally the carrier unit 36, a movable rod 38 having an oblong actuation hole a guide plate 42 having a crank-shaped guide hole, a driving shaft 41 fixed in the guide hole of the guide plate 42 and in the actuation hole of the movable rod 38 for driving the movable rod 38, a driving link 40 having the carrier unit 36 and the driving shaft 41 connected, a lock rod 47 having two lock grooves, two lock pieces 48a and 48b fixably mounted in the lock grooves of the lock rod 47, and a lock block 46 mounted on the carrier unit 36 adapted to have the lock pieces 48a and 48b fitted into the lock grooves.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-289618
(P2000-289618A)

(43)公開日 平成12年10月17日 (2000.10.17)

(51)Int.Cl.⁷
B 6 1 L 5/06
E 0 1 B 7/00

識別記号

F I
B 6 1 L 5/06
E 0 1 B 7/00

コード(参考)
2 D 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平11-99558
(22)出願日 平成11年4月7日(1999.4.7)

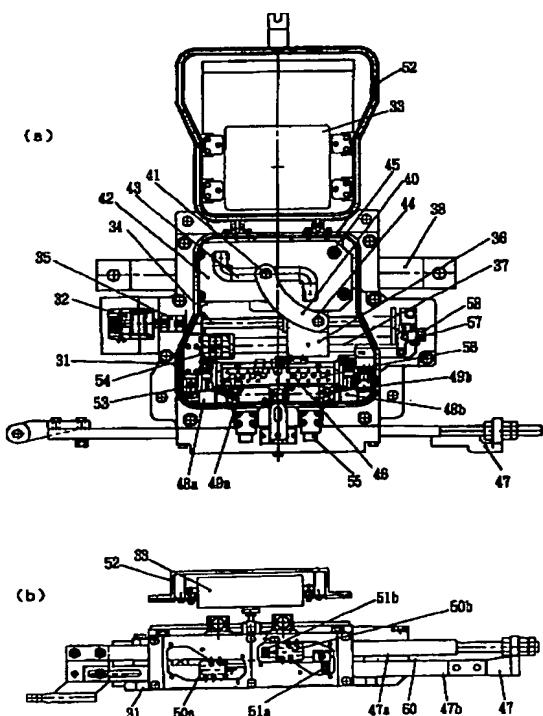
(71)出願人 000190194
信濃電気株式会社
東京都文京区千石1-23-11
(72)発明者 浅川 聰
長野県茅野市豊平480番地 信濃電気株式
会社茅野工場内
(74)代理人 100069257
弁理士 大塚 学
Fターム(参考) 2D056 AB03

(54)【発明の名称】 転てつ機

(57)【要約】

【課題】転てつ機の構造を簡易化して重量を軽量化すると共に、障害物等による転換不能時に過負荷を検出して自動停止させるなどである。

【解決手段】サーボモータ32と、サーボモータに連結されたボールネジ34と、ボールネジに螺合されたキャリアユニット36と、キャリアユニットを水平移動させるガイド手段と、縦長の作動孔を有する動作かん38と、クランク状のガイド孔を有するガイドプレート42と、ガイドプレートのガイド孔と動作かんの作動孔とに嵌入され動作かんを駆動する駆動シャフト41と、キャリアユニットと駆動シャフトとを連結する駆動リンク40と、2つの鎖錠溝59a, 59bを有する鎖錠かん47と、鎖錠かんの鎖錠溝に嵌入可能に設けられた2つのロックピース48a, 48bと、ロックピースを鎖錠溝に嵌入させるキャリアユニットに設けられたロックブロック46とから構成されている。



(2)

2

【請求項4】 前記ロックピース48a, 48bの作動動作に伴ってオン・オフ動作するスイッチ49a, 49bを備え、前記鎖錠かん47の作動状態を検出するようとした請求項1, 2又は3に記載の転てつ機。

【請求項5】 前記鎖錠かん47の側面に設けられた2つの検出金具51a, 51bと、前記鎖錠かん47が作動して定位又は反位の鎖錠位置に停止する前に前記各検出金具51a, 51bに対してその検出軸がそれぞれ当接するようにフレーム31に設けられた2つのリニアセンサ50a, 50bとを備え、前記鎖錠かん47の定位又は反位の鎖錠位置における前記各リニアセンサの検出軸のストローク値から、前記鎖錠かん47の停止位置が測定されロック狂い量が検出されるようにした請求項1, 2, 3又は4に記載の転てつ機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は鉄道線路の軌道レールに対してトングレールを移動させてポイントの切り換えを行う転てつ機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の一般的な転てつ機の構造の一例を図17～図24に示す。図17は全体構造の上面図、図18はその主要部分である動作かんと鎖錠かんの動作部分の構造を示す斜視図である。図17, 図18において1はモータ、2はモータの横方向の回転を水平方向の回転に変換するカサ歯車、3は回転数を下げる中間歯車、4は転換歯車、5は転換歯車4に設けられている転換ローラ、6は動作かん、7は断面形状が四角形の2本の鎖錠棒7a, 7bから構成された鎖錠かんで、鎖錠棒7a, 7b間には隙間8が形成されるように組み立てられている。9はカムバーで左右対象形の2個のカムバー9a, 9bから構成されている。10a, 10bはロックピースでカムバー9a, 9bにそれぞれ結合されている。11は制御回路、12は制御リレー、13は転換表示板、14は押しボタンスイッチ、15は外線端子板である。

【0003】 図19(a) (b)は前述の転換ローラ5、動作かん6、カムバー9a, 9b、ロックピース10a, 10b及び鎖錠かん7の組立斜視図とその一部分解斜視図であり、その細部を説明する。先ず動作かん6の略中央部には動作方向と交わる方向に、転換カム面16とエスケープカム面17を有する溝が設けられ、その溝の反対側にロックピース10a, 10bにより係止される段部18が左右に設けられている。また鎖錠かん7の鎖錠棒7a, 7bの隙間8側にはそれぞれロックピース10a, 10bの先端の肉厚部（相互に逆向き）であるロック部19a, 19bが係合する鎖錠溝20a, 20bが形成されている。またカムバー9a, 9bには転換カム面21a, 21bとエスケープカム面22a, 22bが形成されている。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 軌道レールにトングレールを定位又は反位に作動せしめる転てつ機であって、
サーボモータ32と、
該サーボモータに連結されたボールネジ34と、
該ボールネジに螺合され該ボールネジの回転によって移動動作を行うキャリアユニット36と、
該キャリアユニットの移動動作が水平に行い得るように、該キャリアユニットに対して前記ボールネジと平行に設けられたガイド手段37と、
前記作動方向と交差する方向に縦長の作動孔62を有するトングレール39に一端が連結される動作かん38と、
中間直線部分が長く形成されたクランク状のガイド孔43を有すると共に、前記該動作かんをスライド可能に挟持するようにフレーム31に固定された2枚のガイドプレート42と、
該2枚のガイドプレートの各ガイド孔43と前記動作かん38の作動孔62とに嵌入されて、該ガイドプレートのガイド孔に沿って移動することによって前記動作かん38を作動せしめる駆動シャフト41と、
前記キャリアユニット36の移動動作を前記駆動シャフト41に伝達するように設けられた駆動リンク40と、
前記作動方向に所要の間隔を置いて設けられた2つの鎖錠溝59a, 59bを有し前記トングレール39に連結される鎖錠かん47と、
該鎖錠かん47が前記トングレール39の作動に基づいて作動し、前記動作かん38の定位又は反位の位置に作動したとき、該鎖錠かん47のいずれか一方の鎖錠溝にそれぞれ対向する位置であって、該鎖錠溝方向に移動可能に設けられた2つのロックピース48a, 48bと、
前記キャリアユニット36が前記動作かん38を定位又は反位の位置に作動せしめたとき、前記鎖錠かん47の2つの鎖錠溝59a, 59bのうちの対応する鎖錠溝に前記ロックピース48a, 48bを嵌入するように移動せしめるために前記キャリアユニット36に設けられたロックブロック46とから構成された転てつ機。

【請求項2】 前記駆動シャフト41の前記動作かん38に設けられた作動孔62に接する部分が平面状に形成されると共に、前記ガイドプレート42のガイド孔43に接する部分にはローラフォロワ67が嵌入され、かつ前記ガイド孔43の両端の鎖錠部68の内側縮幅部69に接する部分が平面状に形成された請求項1に記載の転てつ機。

【請求項3】 前記ロックピース48a, 48bは移動するロックピースホルダー71にシャフト73と押しバネ74とにより装着されると共に、前記ロックピースホルダー71は戻りバネ76と保持シャフト77とにより移動復帰するよう設けられた請求項1又は2に記載の転てつ機。

(3)

3

【0004】次に前述した従来の転てつ機の動作の概要を、図20(a) (b) ~図24(a) (b)に基づいて説明する。なお、図20~図24の(a)は斜視図、図20~図24の(b)は上面図である。図20は定位又は反位の状態を示しており、この状態を仮に定位とすると転換歯車4の左側への回転により転換ローラ5はカムバー9aのエスケープカム面22aの終端に位置している。即ちロックピース10aは左方向に引かれて、ロックピース10aの後端外側23aが動作かん6の段部18に係合すると共に、ロック部19aは鎖錠かん7の鎖錠溝20aに係合して、動作かん6と鎖錠かん7は両方とも鎖錠状態にある。

【0005】図21は動作かん6と鎖錠かん7が解錠された状態を示しているものである。即ち、モータ1の回転により転換歯車4が回転して、転換ローラ5が円弧動作をすることにより動作かん6のエスケープ面17とカムバー9aのエスケープ面22aから、各転換カム面16及び21aに至る過程でカムバー9aを右方向に押して、ロックピース10aの後端外側23aが動作かん6の段部18から外れると共に、その先端ロック部19aは鎖錠かん7の鎖錠溝20aから外れて両者は解錠状態となる。

【0006】図22は転換状態を示すもので、転換ローラ5の円弧動作の進行により動作かん6の転換カム面16は下方におされ、動作かん6は移動せしめられ、この移動に伴い鎖錠かん7も下方に移動する。このとき転換ローラ5はカムバー9aの転換カム面21aからカムバー9bの転換カム面21bに移動するため、カムバー9及びロックピース10は動作しない。

【0007】図23は転換状態から反位の鎖錠状態に移行する状態、即ち転換ローラ5が動作かん6とカムバー9bの転換カム面16, 21bから、各エスケープ面17, 22bに移行する直前の状態を示し、図24は転換ローラ5が動作かん6とカムバー9bのエスケープ面17, 22bの終端に移動し、カムバー9bを左側に引き戻してロックピース10bの後端外側23bで動作かん6の段部18を係止すると共に、ロック部19bが鎖錠かん7の鎖錠溝20bに係合して、動作かん6と鎖錠かん7は両方とも反位において鎖錠状態としている。以上は定位から反位への転換動作を説明したが、反位から定位への転換は前述の逆の動作により行われる。

【0008】次に現在実用化されている前述の転てつ機と異なる構造の転てつ機として、特開平7-10001号公報に記載されているボールネジをモータで回転させて、動作かんを駆動する構造の転てつ機が提案されている。この転てつ機は、モータの回転を4つの歯車による減速歯車機構を介してボールネジを回転させ、両端部が中間部に対して相反する側に所定距離オフセットした形状のカム溝が設けられた動作かんを、ボールネジの回転で前後方向に直線運動させ、この直線運動をエスケープ

4

クランク機構を用いて90度方向転換させてトングレールを移動させるようにすると共に、動作かんのカム溝にスライド部材を係合して、カム溝のオフセットの変位によりスライド部材を移動させ、この移動をスライド部材に連結されているロックピースを駆動して、動作かんと直交するよう配置された鎖錠かんの定位又は反位の状態を鎖錠するようにしたものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】前述した従来例の前者のものは、モータの回転を複数の歯車を用いて減速すると共に、転換歯車に設けられた転換ローラによりトングレールの移動距離を制御するものであるため、転換歯車の大型化を招きかつ強度面からも頑丈な複数の歯車が必要である。そのため、転てつ機の重量が400kg以上になり、転てつ機の運搬・設置等に多大な労力を必要とする問題があった。

【0010】また、後者のものもボールネジを用いてはいるが、通常のモータ例えばインダクションモータの回転数を大幅に下げる必要があり、この実施例でも4つの歯車からなる減速歯車機構を必要とするものである。従って、減速機構が複雑であるため組立作業が繁雑であると共に、転てつ機の大型化・重量化を大幅に軽減することは困難であると思われる。本発明は、ボールネジをサーボモータで駆動することにより小型軽量化を図ると共に、小型軽量のサーボモータでありながら定位及び反位の近傍から鎖錠の範囲において、動作かんの駆動距離に対する動作かん出力を高めることができるため、トングレールを軌道レールに対し確実にロックすることができるものである。また、サーボモータを使用により、障害物等による転換不能時に過負荷を検出して自動停止させるなどの機能を達成せしめたものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は軌道レールにトングレールを定位又は反位に作動せしめる転てつ機であって、サーボモータと、該サーボモータに連結されたボールネジと、該ボールネジに螺合され該ボールネジの回転によって移動動作を行うキャリアユニットと、該キャリアユニットの移動動作が水平に行い得るように、該キャリアユニットに対して前記ボールネジと平行に設けられたガイド手段と、前記作動方向と交差する方向に縦長の作動孔を有しトングレールに一端が連結される動作かんと、中間直線部分が長く形成されたクランク状のガイド孔を有すると共に、前記該動作かんをスライド可能に保持するようにフレームに固定された2枚のガイドプレートと、該2枚のガイドプレートの各ガイド孔と前記動作かんの作動孔とに嵌入されて、該ガイドプレートのガイド孔に沿って移動することによって前記動作かんを作動せしめる駆動シャフトと、前記キャリアユニットの移動動作を前記駆動シャフトに伝達するように設けられた駆動リンクと、作動方向に所要の間隔を置いて設けられ

(4)

5

た2つの鎖錠溝を有し前記トングレールに連結される鎖錠かんと、該鎖錠かんが前記トングレールの作動に基づいて作動し、前記動作かんの定位又は反位の位置に作動したとき、該鎖錠かんのいずれか一方の鎖錠溝にそれぞれ対向する位置であって、該鎖錠溝方向に移動可能に設けられた2つのロックピースと、前記キャリアユニットが前記動作かんを定位又は反位の位置に作動せしめたとき、前記鎖錠かんの2つの鎖錠溝のうちの対応する鎖錠溝に前記ロックピースを嵌入するように移動せしめるために前記キャリアユニットに設けられたロックブロックとから構成されたものである。

【0012】

【発明の実施の形態】図1～図16は本発明の転てつ機を説明するための図面で、図1は転てつ機の全体を説明するための構造図で、図1(a)は蓋を開けた状態の上面図、図1(b)は正面図、図2は蓋を閉めた状態と開けた状態の2つの状態を示す側面図である。図3はシステム構成図、図4は動作かんの駆動機構部を示すもので図4(a)は組立斜視図、図4(b)はその分解斜視図である。図5は図4に示した駆動シャフトの斜視図で図5(a)は分解図、図5(b)は組立図である。図6は駆動シャフトを動作かん等に装着した状態を示す断面図である。図7は駆動シャフトをガイドするガイドプレートのガイド孔の形状を示す図である。

【0013】図8は鎖錠かんの鎖錠機構部の斜視図で、図8(a)は全体構成図、図8(b)はロックピース部分の組立図、図8(c)はロックピース部分の分解図である。図9は鎖錠かんの鎖錠動作時のロック狂い量検出機構部の斜視図で、図9(a)は組立て図、図9(b)は分解図である。図10～図12は転てつ機の動作かんと鎖錠かんの動作を説明するための上面図であり、図10(a)は転てつ機が定位又は反位に位置して鎖錠状態を示す図でこの状態を仮に定位とする。図10(b)は定位から離脱して解錠状態に移行した図、図11(a)はポイント転換動作中の一状態を示す図、図11(b)はポイント転換動作から鎖錠状態に移行しようとしている図、図12は転てつ機が反位の鎖錠状態に移行した図である。

【0014】図13、図14は鎖錠かんとロックピースなどの動作を説明するための斜視図で、図13(a)は転てつ機が定位又は反位に位置して鎖錠かんが鎖錠されている状態を示す図でこの状態を仮に定位とする。図13(b)は定位から離脱して解錠状態に移行した図、図13(c)はポイント転換動作の中間の状態を示す図、図14(a)はポイント転換動作から鎖錠状態に移行する直前の状態を示す図、図14(b)は転てつ機が反位に位置して鎖錠かんが鎖錠された状態を示す図である。図15は動作かんの機構効率を示す特性図である。図16は転てつ機の動作を時系列的に示すタイムチャートである。

6

【0015】図1～図3において、31はフレーム、32はACサーボモータで、サーボドライバ等から構成される制御ボックス33からの制御信号により所要の方向に回転する。34はACサーボモータ32にカップリング35を介して連結されているポールネジである。36はポールネジ34にネジ結合されたキャリアユニット、37はポールネジ34と平行に設けられキャリアユニット36を貫通してその移動をガイドするガイドシャフトである。38は図3に示すトングレール39を駆動する動作かん、40は駆動リンクでキャリアユニット36と動作かん38を駆動させる駆動シャフト41とを連結しているものである。なお、図示の駆動リンク40は湾曲に形成されているが、直線状に形成させても作用は同じである。42は駆動シャフト41の動作をガイドするガイドプレートで、その中央部には後述の図7に示す略クラシク形状のガイド孔43が設けてある。なお、ポールネジ34の両端は、フレーム31に設けられた軸受部により回転自在に軸受されている。

【0016】44は駆動リンク40をキャリアユニット36に回動可能に取り付けるリンクシャフト、45は動作かん38がガイドプレート42に対してスライド可能に取り付けるためのスペーサシャフトである。46はキャリアユニット36の側面に設けられているロックブロック、47は一端がトングレールに連結される断面形状が四角形の2本の鎖錠棒47a、47bを隙間60が形成されるように組立てられた鎖錠かんで、鎖錠棒47a、47bの隙間60側にはそれぞれ鎖錠溝59a、59bが設けられている。48a、48bは鎖錠かん47をロックするロックピースである。49a、49bは鎖錠かんの鎖錠状態を検出する鎖錠検出器、50a、50bは鎖錠かんの動作状況を検出する取付具によりフレーム31に固定されたリニアセンサ(磁気抵抗素子とマグネットとを用いた直線変位センサ)で、鎖錠かん47の鎖錠棒47a、47bにそれぞれ固定された検出金具51a、51bとの位置関係により鎖錠かんの停止位置を検出するものである。

【0017】52は蓋、53は押しボタンスイッチ、54は制御リレー、55はコネクタ、56は端子台、57は手回しハンドル軸、58は手回し安全器である。なお、前述したガイドシャフト37は、キャリアユニット36を水平に移動動作させるためにポールネジ34と平行に設けられたガイド手段であるが、ガイドシャフト37をポールネジ34の両側に設けたり、或いはポールの転がる溝を複数設けたレールを循環するポールのリテナーを有するブロックが勘合した状態でスライドする、「リニアガイド」(登録商標)などと言われているガイド手段等を用いてもよい。また、押しボタンスイッチ53は、転てつ機を設置したときの転てつ機の動作確認のためのスイッチで、信号所からの指令信号を反転させる作用をするもので、押しボタンスイッチ53を押してい

(5)

7

る間、反対側に転換し始めるが、離すと信号所の指令信号に従って戻るようにしてある。

【0018】次に本発明の転てつ機の動作かん38の転換・鎖錠機構と基本動作を図1～図7により説明する。先ず信号所からの指示信号によりACサーボモータ32をある方向に回転させると、カップリング35を介してボルネジ34に伝達される。ボルネジ34は回転運動を直線運動に変換し、その推進力はキャリアユニット36の上下両面にその一端が連結された、図4に示すように2枚の駆動リンク40を左右に移動させる。また、駆動リンク40の他端には駆動シャフト41が回転自在に取り付けられ、フレーム31に固定されている2枚のガイドプレート42のガイド孔43に沿って左右に移動すると共に、2枚のガイドプレート42の間にスライド可能に設けられている動作かん38の中央の膨み部分61に設けてある作動孔62を介して動作かん38を左右にスライドさせる。

【0019】駆動シャフト41の構造は、図5に示すように動作かん38の作動孔62と係合する大径軸部63は円柱形状部の四方をカットした形状に形成されている。また、ガイドプレート42のガイド孔43との係合部64は2段に構成されている。即ち、大径軸部63の両側は円柱形状部の両側をカットした形状に形成された係合軸部65と、更にその両外側は縮径された円柱部66が形成され、この各円柱部66にはローラフォロワ67が嵌入されている。この2段構成は、ポイントの転換中はガイドプレート42のガイド孔43との摩擦を減らすためにローラフォロワ67が転がるように作用し、また駆動シャフト41がガイド孔43の両端に形成された鎖錠部68に移動したとき、ガイド孔43の内側縮幅部69に係合軸部65が入ると、動作かん38とガイドプレート42との間は門の作用により動作かん38が固定されるようにしてある。

【0020】このように駆動シャフト41がガイド孔43の鎖錠部68に移動し、動作かん38が鎖錠された状態を図6の断面図に示す。即ち、動作かん38の作動孔62には駆動シャフト41の大径軸部63が係合し、ガイドプレート42のガイド孔43と同じ幅の部分には駆動シャフト41のローラフォロワ67が係合し、ガイドプレート42の内側縮幅部69には駆動シャフト41の係合軸部65のカット部が係合している。なお、ガイドプレート42のガイド孔43の形状は図7に示してあるように、ガイド孔43の直線部分から湾曲部分まではポイント転換部分で、ガイド孔43両端の鎖錠部68は動作かん38を鎖錠すると共に、この部分でのキャリアユニット36の動作時にロックピース48を作動させて停止直後の鎖錠かん47を鎖錠するものである。

【0021】この鎖錠部68の両側面には前述したように、動作かん38の支持側の板厚の1/2程度が若干幅の狭い縮幅部69として形成されているものである。ま

8

た、鎖錠部68aと鎖錠部68bとの長さが異なるのは、各鎖錠時における左右のロックピース48a, 48bの動作同じようにするためである。即ち、ロックピース48a, 48bを動作させるロックブロック46の形状を左右対象としてあるため、ロックブロック46を移動させるキャリアユニット36の各鎖錠時の動作距離を同じにする必要があるが、定位(左側)と反位(右側)とでは駆動シャフト41の移動ラインに対する駆動リンク40の角度が変わるために、鎖錠作用が達成し得る範囲で鎖錠部68aと鎖錠部68bとの長さを変えているものである。

【0022】次に鎖錠かん47の鎖錠の構造と基本動作を図1～図3、図8及び図9に基づき説明する。前述したようにサーボモータ32の回転により動作かん38が作動しトングレール39を作動させると、鎖錠かん47もトングレール39を介して動作かん38の動作に連動して作動する。このとき動作かん38を作動させるキャリアユニット36の側面に設けられているロックブロック46も作動する。この動作状態を図8により説明する。ロックピース48a, 48bが設けられているロックピース組立70は、図8(b) (c) に示すようにL型のロックピースホルダー71の起立部の上側には、一端に雄ねじ部72が設けてあるシャフト73とコイルスプリングからなる押しバネ74によりロックピース48は取り付けられているもので、取り付け状態においてロックピース48はロックピースホルダー71から離反する方向に付勢されている。

【0023】なお、ロックピース48のシャフト挿通孔75は、一方にシャフト73の頭部が係止される段部が設けられ、他方には押しバネ74が挿入され得る拡径の通し孔となっている。また、ロックピースホルダー71の下側にはコイルスプリングからなる戻りバネ76と、この戻りバネ76を保持する保持シャフト77が設けられている。この戻りバネ76は図8(a)のロックピース48の下方の保持部78の内壁78a(図2)に突き当たり、ロックピースホルダー71をその内壁から離反させる方向に付勢されているものである。またロックピースホルダー71の基部には、ネジ部80を有しその外輪が回転可能なカムフォロワ79が取り付けられている。

【0024】ロックピースホルダー71はフレーム31に、鎖錠かん47の作動方向と直角に交わる方向に所要の範囲でスライドするよう設けられているもので、キャリアユニット36に設けられているロックブロック46が作動し、そのテーパ部81でカムフォロワ79が押されたときロックピースホルダー71は鎖錠かん47方向にスライドするようになっている。即ち、キャリアユニット36が定位又は反位の位置にあるとき、ロックピースホルダー71はロックブロック46により鎖錠かん47方向に押されて、ロックピース48a又は48bは図

(6)

9

9にも示す鎖錠かん47を構成する鎖錠棒47a, 47bに設けられた鎖錠溝59a, 59bの一つに係合し、鎖錠かん47を鎖錠するものである。

【0025】なお、本発明の前述の鎖錠機構は、各ロックピース48a, 48bと各鎖錠溝59a, 59bとが一致しない状態でロックピース48a又は48bが動作するような状態が生じても、押しバネ74が縮んでロックピース48a又は48bのストロークを吸収するため、転てつ機構に無理な力が加わらないもので、所謂、非強制鎖錠となり転換機構を破損するようなことはない。また、ロックピース48a又は48bが係合する鎖錠かん47の2つの鎖錠溝59a又は59bは高さが異なるため、2つのロックピースホルダー71の高さと共に、各ロックピース48a, 48bの取付け位置もそれに合せて高さが相違している。

【0026】また図8(a)に示してある2つの鎖錠検出器49a, 49bは、リミットスイッチを用いているもので、その本体82内のマイクロスイッチのブランジャーに連結された回転軸に固定されたレバー83の先端に設けられたローラ84が、ロックピース48a又は48bの後端部での押上げが解除されているときマイクロスイッチ、即ち鎖錠検出器49a又は49bが不動作状態にあって鎖錠状態を検出し、ロックピース48a又は48bの後端部で押上げている転換状態にあるときマイクロスイッチ、即ち鎖錠検出器49a又は49bが動作状態となり、転換動作状態にあることを検出するものである。

【0027】なお、鎖錠検出器49bの取付け位置は、ロックピース48bの高さに合わせて鎖錠検出器49aよりも高くしてある。また鎖錠かん47の鎖錠棒47a, 47bの側面には図1、図9に示すようにそれぞれ検出金具51a, 51bが設けられると共に、フレーム31の側面に取り付けられる枠体86に2つのリニアセンサ50a, 50bが2段に固定されている。これは前述したようにロックピース48a又は48bの位置に鎖錠かん47の鎖錠溝59a又は59bが対向したとき、検出金具51a又は51bがリニアセンサ50a又は50bの作動桿に突き当たることにより制御されたストローク量をリニアセンサ50a又は50bで検出し、ロックピース48a又は48bとのロック狂い量をアナログ的に測定するものである。この測定でロック狂い量がしきい値を超えたときその警報を信号所に送り、問題発生前に鎖錠かん47とロック機構の調整を行い、事故の発生を未然に防止するようにしたものである。

【0028】次に本発明の転てつ機における動作かん38と鎖錠かん47の定位から転換動作を経て反位までの転換動作と鎖錠状態を図10～図14に基づいて説明する。なお、図10～図12は動作かん38と鎖錠かん47などの動作状態を示し、図13・図14は鎖錠かん47の鎖錠状態を説明するものである。図10(a)及び

10

図13(a)は定位又は反位の状態を示しており、この状態を仮に定位とすると、キャリアユニット36は右側のスタート位置にあり、駆動シャフト41はガイドプレート42のガイド孔43の鎖錠部68aの終端に位置すると共に、動作かん38の作動孔62の端部に位置し、図6に示すように固定され、動作かん38は鎖錠状態にある。

【0029】このときキャリアユニット36に固定されているロックブロック46は、ロックピース組立70aのカムフォロワ79を押上げ、戻りバネ76の圧力に抗してロックピース組立70aを鎖錠かん47側に移動させ、ロックピース48aを定位の位置にある鎖錠かん47の下側の鎖錠溝59aに嵌入させ鎖錠状態にしている。またロックピース48aの鎖錠溝59aへの嵌入により、鎖錠検出器49aのレバー83がロックピース48aの後端部での押上げが解放されて、マイクロスイッチが不動作状態のため定位側の鎖錠状態にあることを検知する。

【0030】次に図10(b)及び図13(b)に示すように、サーボモータ32が回転してキャリアユニット36が移動すると、駆動シャフト41は駆動リンク40により手前方向に引かれてガイドプレート42のガイド孔43の鎖錠部68aから外れると共に、動作かん38の作動孔62の中央部に向け移動して鎖錠状態から解除される状態に移行する。同時にロックピース組立70aはロックブロック46による押上げが解除され、戻りバネ76の作用によりロックピース48aは鎖錠溝59aから離脱し、鎖錠かん47の鎖錠が解除される。このロックピース48aが戻ることにより、その後端部で鎖錠検出器49aのローラ84が押し上げられ、そのマイクロスイッチが動作して、鎖錠状態から解錠状態に移行したことを検知する。

【0031】次に図11(a)及び図13(c)に示すように、更にサーボモータ32が回転してキャリアユニット36が移動すると、駆動シャフト41はガイド孔43の湾曲部から直線部に移動し、引き続きその直線部を右方向に移動する。この駆動シャフト41の移動に伴い動作かん38は右方向に移動する。この動作かん38の移動速度は、駆動シャフト41がガイド孔43の湾曲部を通過するまでは低速から徐々に早くなり、直線部分でキャリアユニット36の動作速度と同じ速度となる。この動作かん38の移動によりトングレール39を所定の方向に作動させると、トングレール39に連結されている鎖錠かん47も動作かん38の移動と同期して同方向に移動する。

【0032】この図面に示した状態は動作かん38を転換動作のほぼ中央に位置した状態である。従って、この状態ではロックブロック46も両ロックピース組立70a, 70bから離れているため、ロックピース48a, 48bは戻りバネ76の作用により定位位置にある。この

(7)

11

ため、両鎖錠検出器 49a, 49b はいずれも動作中であり、解錠状態であることを検知している。

【0033】次に図11(b)及び図14(a)に示すように、更にサーボモータ32が回転してキャリアユニット36が移動し、駆動リンク40を介して駆動シャフト41がガイド孔43の湾曲部に入り鎖錠の直前状態になると、動作かん38の移動が停止すると共に、トングレール39に連結された鎖錠かん47の移動も停止する。このとき、ロックピース48bは鎖錠かん47の上側の鎖錠溝59bに嵌入し得る位置にきており、かつキャリアユニット36に固定されたロックブロック46は、ロックピース組立70bのカムフォロワ79を押上げる直前に位置にきている。従って、この状態まで、ロックピース48bが動作しないことにより、鎖錠検出器49a, 49bは未だ前述と同じ動作状態にあるため、解錠状態であることを検知している。なお、駆動シャフト41がガイド孔43の湾曲部に入つてからの動作かん38の移動速度は、前記した一定速度から低速状態を経て停止する。

【0034】次に図12及び図14(b)に示すように、更にサーボモータ32が回転してキャリアユニット36が移動すると、駆動シャフト41は駆動リンク40によりガイド孔43の鎖錠部68bの終端と、動作かん38の作動孔62の端部に引き込まれ、図6に示すように動作かん38は鎖錠状態になる。また同時にキャリアユニット36固定されているロックブロック46は、ロックピース組立70bのカムフォロワ79を押上げて、戻りバネ76の圧力に抗してロックピース組立70bを鎖錠かん47側に移動させ、ロックピース48bを反位の位置にある鎖錠かん47の上側の鎖錠溝59bに嵌入させ鎖錠状態にする。

【0035】このロックピース48bの動作により、鎖錠検出器49bのマイクロスイッチを作動させているレバー83が復旧し、鎖錠検出器49bは解錠状態から反位側の鎖錠状態に移行したことを検知する。以上説明した動作は、定位から反位に転換する場合について説明したが、反位から定位に転換する場合も同様の動作である。

【0036】前述の定位の位置から転換動作を経て反位の位置にまでの動作かん38の出力(ポールネジ出力)は、図15の機構効率を示す特性図のように、動作かん38がガイド孔43の直線部分を作動しているときは一定であるが、直線部分から湾曲部を経て鎖錠部68に入ると出力が急速に大きくなり、作動停止直前が最大で直線部分の3~7倍程度まで高まる。従って、転換時の3~5倍の力でトングレール39を軌道レールに密着させる間接鎖錠型の転てつ機に適している。

【0037】次に図3に示したシステム構成図により回路動作を説明する。制御信号が反転すると制御リレー54が切り替わり、この時制御リレー54と鎖錠検出器4

12

9a又は49bが構成した回路による転換位置指令が制御ボックス33のサーボドライバに入る。それによりサーボドライバ(33)は転換位置指令の方向にサーボモータ32を回転させ、ポイントの転換を開始する。この転換は前述したように、先ず鎖錠かん47の解錠を鎖錠検出器49a又は49bが検知し、その後に動作かん38が作動を開始する。ポイントが転換し動作かん38が停止した後、反対側の鎖錠検出器49b又は49aが鎖錠かん47の反位側の鎖錠を検知して回路を再構築する。これによりサーボドライバ(33)に入った転換位置指令が無くなり、サーボドライバ(33)はサーボモータ32を停止させ、同時にポイント位置が表示される。

【0038】軌道レールとトングレール間に異物等が挟まって転換できない場合、サーボドライバ(33)はサーボモータ32の過負荷を検出してサーボモータ32を止める。また、転換後鎖錠かん47の鎖錠溝59a, 59bとロックピース48a, 48bとの位置ずれにより、ロックピース48a, 48bが鎖錠溝59a, 59bに入らない場合は、キャリアユニット36がストップ一に当り、サーボモータ32が過負荷になり停止される。この時も鎖錠は検知されない。この一連の動作を時系列的に示すと、図16のタイムチャートのように表すことができる。なお、図16は定位(左側)から反位(右側)に転換する場合を表している。

【0039】即ち、転てつ機が定位(左側)にある時、制御信号、制御リレー54、制御リレー54と鎖錠検出器49とからなる表示回路はそれぞれ定位の状態にある。また左ロックピース48aは鎖錠かん47の鎖錠溝59aに入って鎖錠し、左鎖錠検出器49aは定位側の鎖錠状態を検出している。制御信号が定位から反位に切り替わると、制御リレー54が反位側に切り替わり、これによって制御リレー54と鎖錠検出器49とから構成される表示回路は短絡状態になり、表示信号は無くなる。次に、サーボドライバ(33)の回転位置指令によりサーボモータ32が回転し転換が始まる。これにより左ロックピース48aは動作を始め、左鎖錠検出器49aが解錠を検出し、鎖錠かん47の鎖錠溝59aから完全に抜け出た後に停止する。

【0040】動作かん38が右側に動き終わり、右ロックピース48bが鎖錠かん47の鎖錠溝59bに入ると、右鎖錠検出器49bが反位側の鎖錠を検出する。このとき表示回路は、反位の信号回路を構成する。従って、サーボドライバの回転位置指令が無くなり、サーボモータは停止し、右ロックピース48bの動作も停止する。手動動作を行う場合は、押しボタンスイッチ53により制御指令を反転させ、ポイントを反対側に転換させる。なお、停電時及びシステムの異常状態時は、ハンドル85を手回しハンドル軸57に装着して手動回転せしめることにより転換が可能となる。この時手回し安全器

(8)

13

58によりサーボモータ32の電源回路を遮断する。
 【0041】なお、制御ボックス33のサーボドライバにより駆動されるACサーボモータ32は、各相の巻線に流れる電流を次々に切り換えることにより回転させているため、サーボドライバ(33)が故障して出力がオン状態のままになった場合は、ACサーボモータ32の回転は止まり、勝手に回り始めるのではない。サーボドライバ(33)に入力される転換位置指令の誤認は、二重に取り込むことにより防止している。

【0042】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本発明による転てつ機は、ACサーボモータを使用することによりボールねじへの回転伝達機構の回転比が1対1であるため、従来のようにモータ回転の減速機構を設けることがなく、構造が極めて簡素化され、かなりの重量を占めている減速機構を必要としないことにより大幅な軽量化を図ることができたものである。また、サーボモータの使用により次の効果も奏するものである。

- ①障害物等による転換不能時に過負荷を検出して自動停止させ得ること。
- ②駆動時、停止時の速度をなだらかに変化させることで機構部の負担を軽減させ得ること。
- ③外部機器を充実させることにより、次のような転換不能の予防診断機能を持たせることができる。
 - ・サーボモータの出力トルクから、転換力を監視することができる。
 - ・サーボ化に伴う電子化と、ロック狂い検出器にリニアセンサを採用することでロック狂い量を監視できる。

さらに、鎖錠かんの鎖錠方法を非強制鎖錠にしたこと
で、鎖錠不能時の機構の保護をすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の転てつ機の一実施例を示す上面図及び正面図である。

【図2】本発明の転てつ機の一実施例を示す側面図で、蓋を開めた状態と開けた状態の二態と一緒に示してある。

【図3】本発明の転てつ機の一実施例のシステム構成図である。

【図4】本発明に係る動作かんの駆動機構部の一実施例を示す組立斜視図と分解斜視図である。

【図5】本発明に係る駆動シャフトの一実施例を示す斜視図である。

【図6】本発明に係る駆動シャフトを動作かん等に装着した一実施例を示す縦断面図である。

【図7】本発明に係るガイドプレートのガイド孔の一実施例の形状図である。

【図8】本発明に係る鎖錠かんの鎖錠機構部の一実施例を示す斜視図である。

【図9】本発明に係る鎖錠かんの鎖錠動作時のロック狂い量検出機構部の一実施例を示す斜視図である。

14

【図10】本発明に係る動作かんと鎖錠かん等の動作を説明する上面図である。

【図11】本発明に係る動作かんと鎖錠かん等の動作を説明する上面図である。

【図12】本発明に係る動作かんと鎖錠かん等の動作を説明する上面図である。

【図13】本発明に係る鎖錠かんの動作を説明する斜視図である。

【図14】本発明に係る鎖錠かんの動作を説明する斜視図である。

【図15】本発明に係る動作かんの機構効率を示す特性図である。

【図16】本発明に係る転てつ機の動作を時系列的に示すタイムチャートである。

【図17】従来の転てつ機の一例を示す上面図である。

【図18】従来の転てつ機の動作かんと鎖錠かん等の駆動機構を示す斜視図である。

【図19】従来の転てつ機の動作かんとカムバー等の動作関係を説明するための斜視図である。

【図20】従来の転てつ機の動作かんと鎖錠かん等の動作関係を説明するための斜視図及び上面図である。

【図21】従来の転てつ機の動作かんと鎖錠かん等の動作関係を説明するための斜視図及び上面図である。

【図22】従来の転てつ機の動作かんと鎖錠かん等の動作関係を説明するための斜視図及び上面図である。

【図23】従来の転てつ機の動作かんと鎖錠かん等の動作関係を説明するための斜視図及び上面図である。

【図24】従来の転てつ機の動作かんと鎖錠かん等の動作関係を説明するための斜視図及び上面図である。

30 【符号の説明】

- 1 モータ
- 2 カサ歯車
- 3 中間歯車
- 4 転換歯車
- 5 転換ローラ
- 6 動作かん
- 7 鎖錠かん
- 8 鎖錠棒間の隙間
- 9 カムバー

- 40 10 ロックピース
- 11 制御回路
- 12 制御リレー
- 13 転換表示板
- 14 押しボタンスイッチ
- 15 外線端子板
- 16 動作かんの転換カム面
- 17 動作かんのエスケープカム面
- 18 動作かんの段部
- 19 ロックピースのロック部
- 50 20 鎖錠かんの鎖錠溝

(9)

15

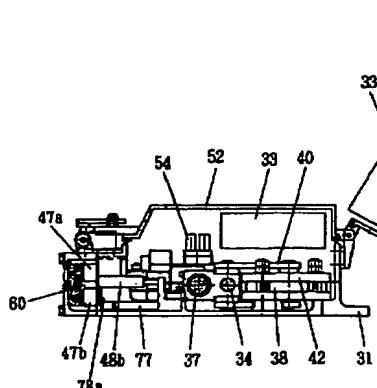
- 2 1 カムバーの転換カム面
 2 2 カムバーのエスケープカム面
 2 3 ロックピースの後端外側
 3 1 フレーム
 3 2 ACサーボモータ
 3 3 制御ボックス（サーボドライバ）
 3 4 ポールネジ
 3 5 カップリング
 3 6 キャリアユニット
 3 7 ガイドシャフト
 3 8 動作かん
 3 9 トングレール
 4 0 駆動リンク
 4 1 駆動シャフト
 4 2 ガイドプレート
 4 3 ガイド孔
 4 4 リンクシャフト
 4 5 スペーサシャフト
 4 6 ロックブロック
 4 7 鎖錠かん
 4 8 ロックピース
 4 9 鎖錠検出器（スイッチ）
 5 0 リニアセンサ
 5 1 検出金具
 5 2 蓋
 5 3 押しボタンスイッチ
 5 4 制御リレー
 5 5 コネクタ
 5 6 端子台
 5 7 手回しハンドル軸

16

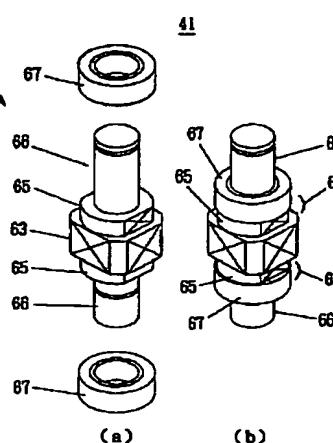
- 5 8 手回し安全器
 5 9 鎖錠かんの鎖錠溝
 6 0 鎖錠棒間の隙間
 6 1 動作かん中央部の膨らみ
 6 2 動作かんの作動孔
 6 3 駆動シャフトの大径軸部
 6 4 駆動シャフトの係合部
 6 5 駆動シャフトの係合軸部
 6 6 駆動シャフトの円柱部
 10 6 7 駆動シャフトのローラフォロワ
 6 8 ガイド孔の鎖錠部
 6 9 ガイド孔の内側縮幅部
 7 0 ロックピース組立
 7 1 ロックピースホルダー
 7 2 雄ねじ部
 7 3 シャフト
 7 4 押しバネ
 7 5 シャフト挿通孔
 7 6 戻りバネ
 20 7 7 保持シャフト
 7 8 フレームの保持部
 7 9 ロックピース組立のカムフォロワ
 8 0 カムフォロワのねじ部
 8 1 ロックブロックのテーパ部
 8 2 鎖錠検出器の本体
 8 3 鎖錠検出器のレバー
 8 4 鎖錠検出器のローラ
 8 5 ハンドル
 8 6 リニアセンサの取付枠体

30

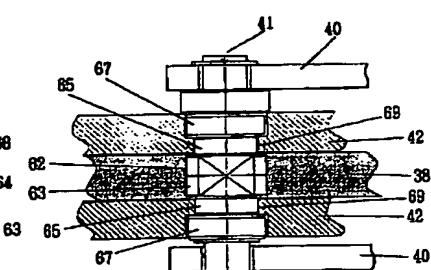
【図2】



【図5】

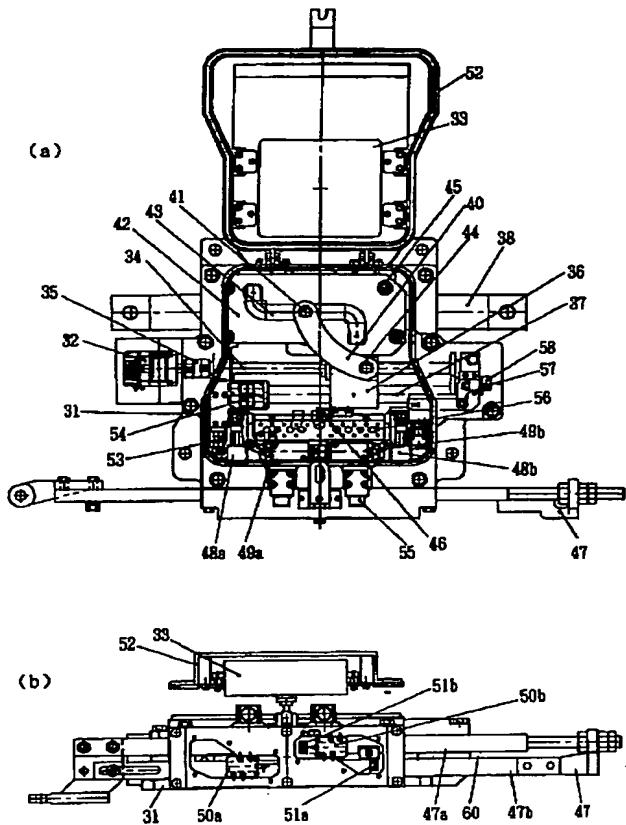


【図6】



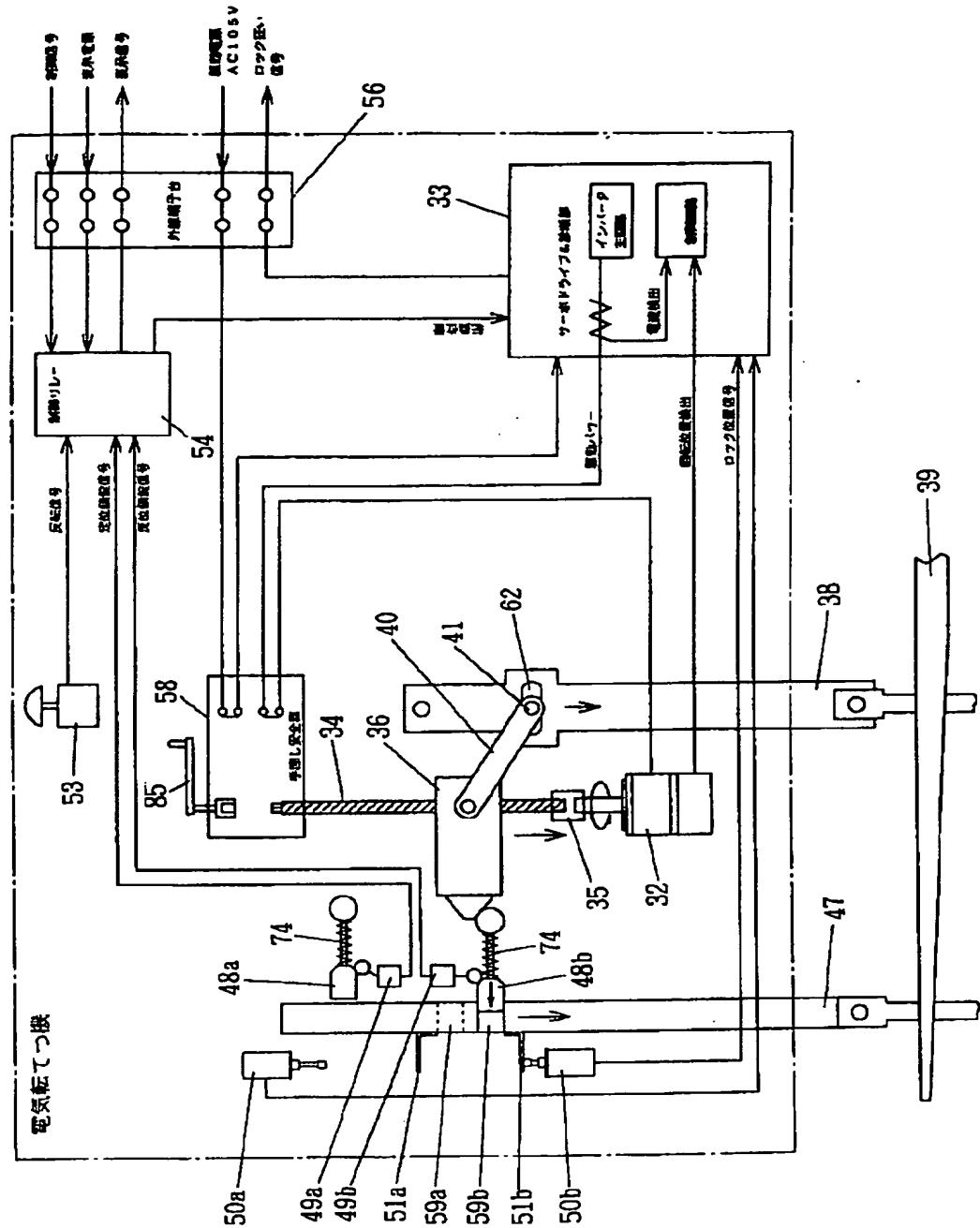
(10)

【図1】



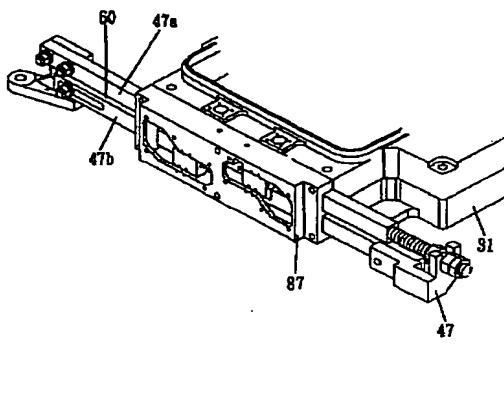
(11)

【図3】

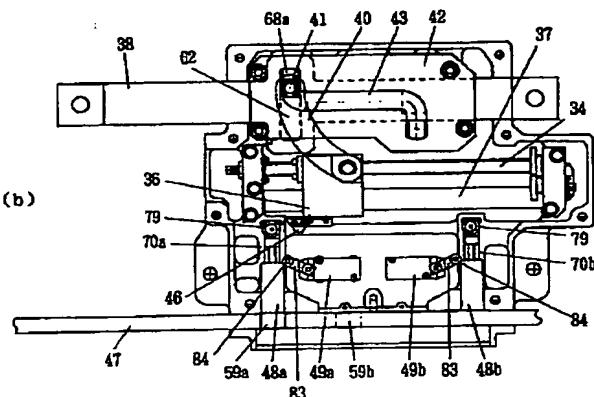
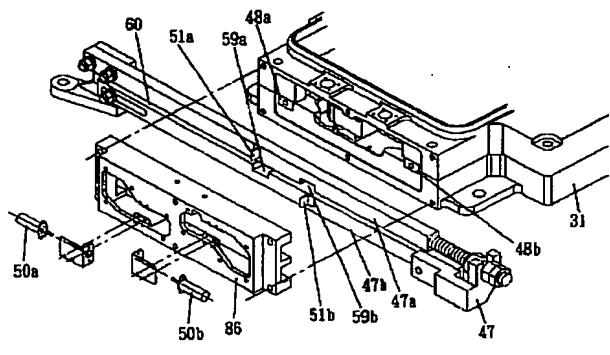
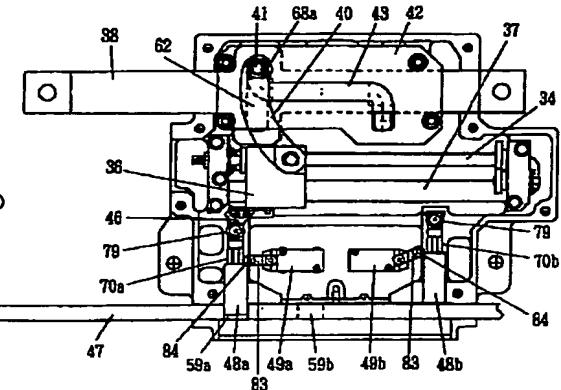


(12)

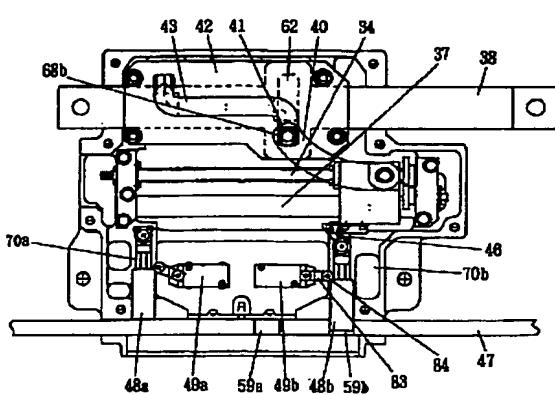
【図9】



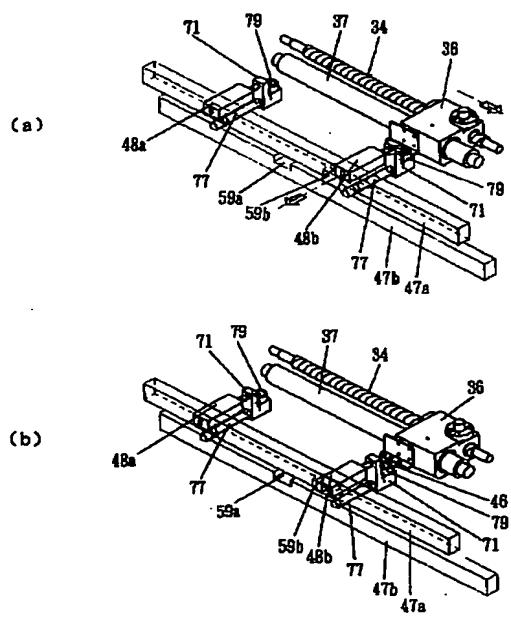
【図10】



【図12】

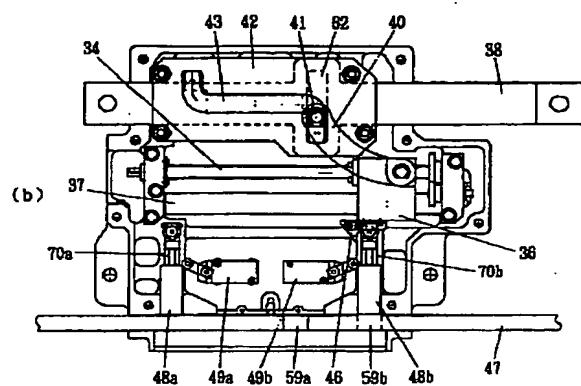
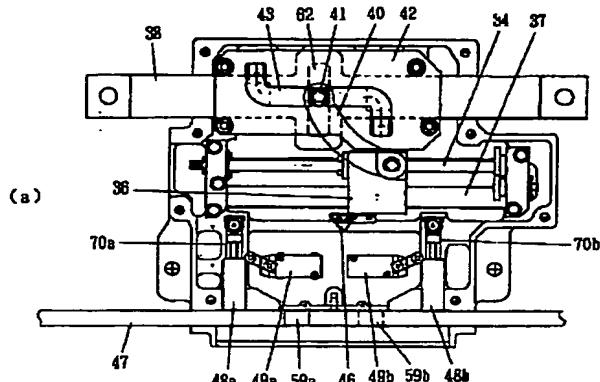


【図14】

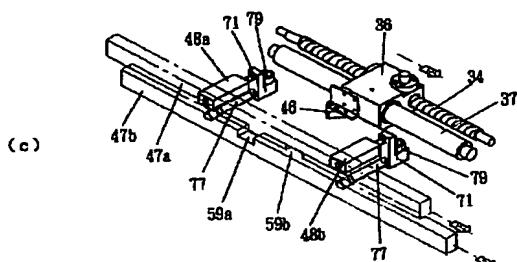
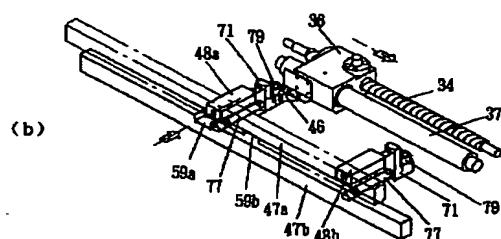
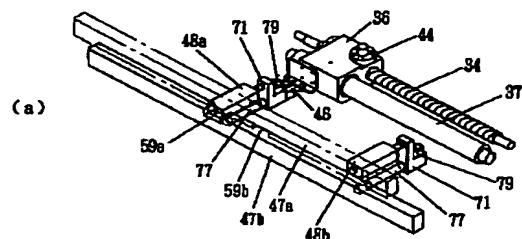


(13)

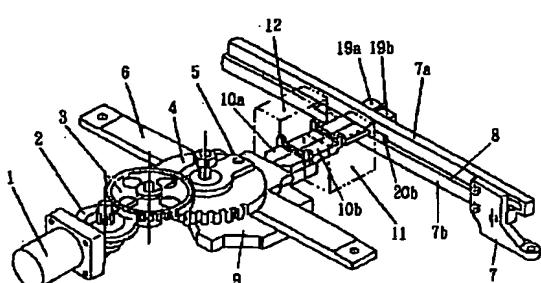
【図11】



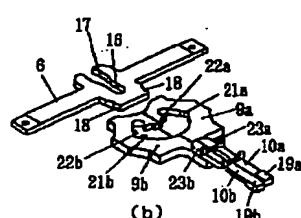
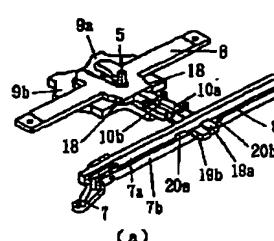
【図13】



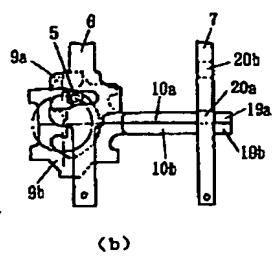
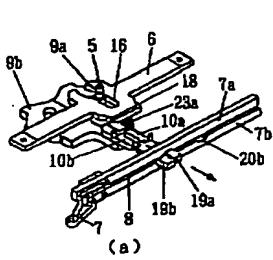
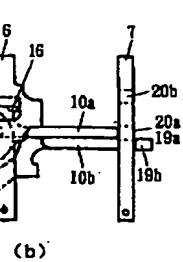
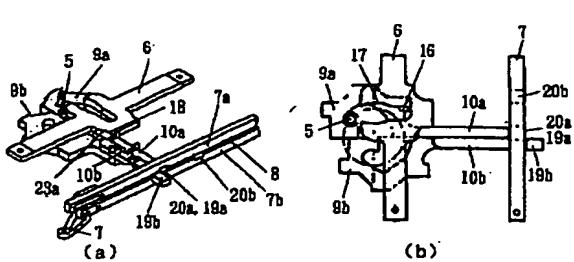
【図18】



【図19】



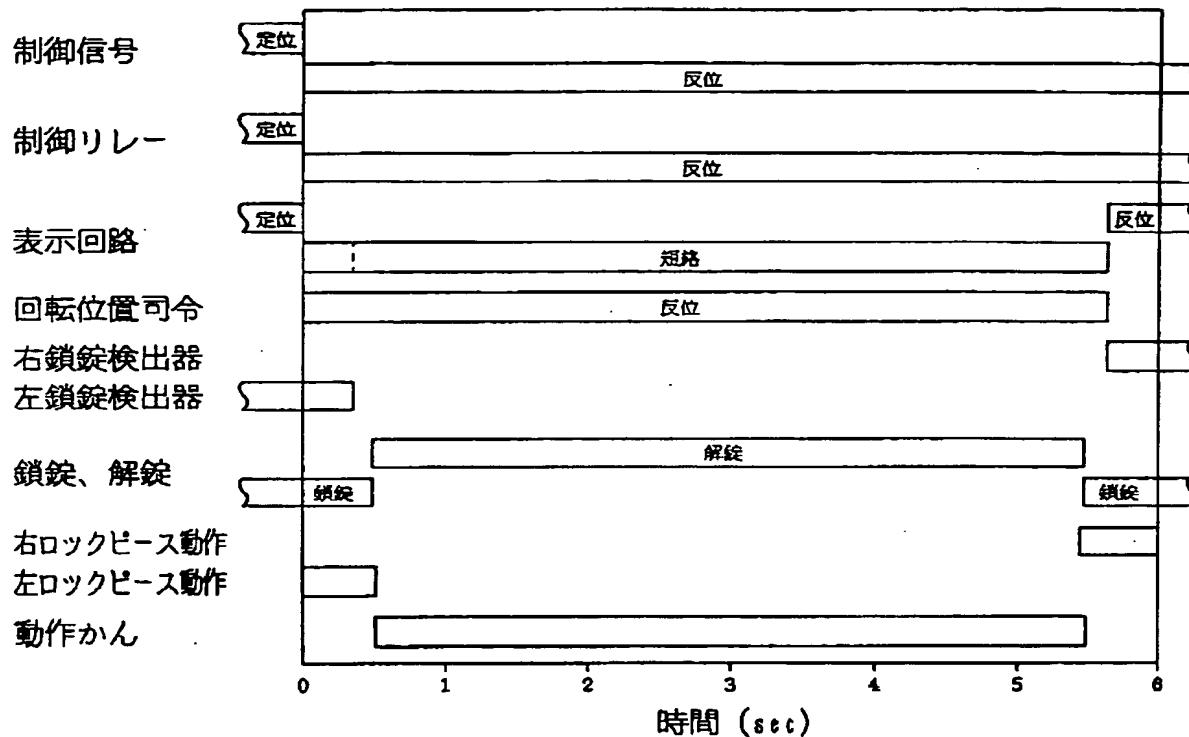
【図20】



【図21】

(15)

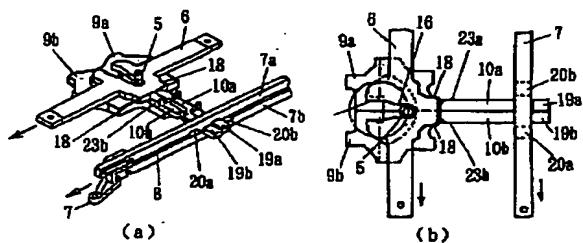
【図16】



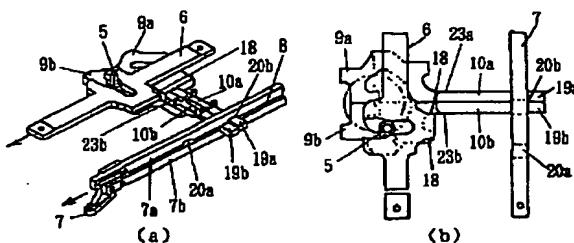
電気転てつ機動作図

※本図は、定位（左側）から反位（右側）に転換する場合を表します。

【図22】



【図23】



【図24】

